

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-209344

(43)Date of publication of application : 26.07.2002

(51)Int.Cl.

H02J 17/00

H01M 10/44

H02J 7/00

H02J 7/10

(21)Application number : 2001-005456

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD

(22)Date of filing : 12.01.2001

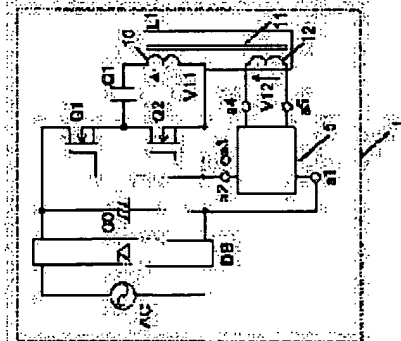
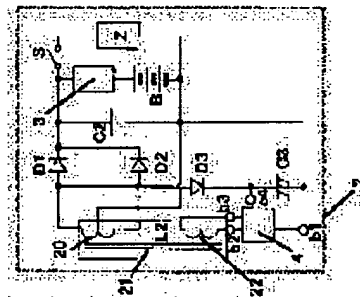
(72)Inventor : HORI KAZUTAKA
KANDA TAKASHI

(54) NONCONTACT POWER TRANSMISSION APPARATUS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a highly safe noncontact power transmission apparatus which does not heat foreign matters such as a metal piece even if it is placed on a coil in its power supply side.

SOLUTION: The noncontact power transmission apparatus arranges, in the secondary side of a transformer in which a primary coil 10 and a secondary coil 20 are structured in a separated loading/unloading manner, a rectifying means, secondary battery B, load circuit Z, signal-generating circuit 4 for generating a signal for load detection and antenna coil 22 for a transmission connected to the output of the signal generator 4, and also arranges, in the primary side of the transformer, a high-frequency inverter, antenna coil 12 for receiving a signal from the transmission antenna 22 and load-detecting circuit 5 for detecting a loading or unloading condition with a signal from the reception antenna coil 12. In this noncontact power transmission apparatus, the load-detecting circuit 5 controls the output of an inverter in synchronization with the detecting operation of the signal from the signal-generating circuit 4.



(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト*(参考)
H 0 2 J 17/00		H 0 2 J 17/00	B 5 G 0 0 3
H 0 1 M 10/44		H 0 1 M 10/44	P 5 H 0 3 0
H 0 2 J 7/00	3 0 1	H 0 2 J 7/00	3 0 1 D
7/10		7/10	R

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 11 頁)

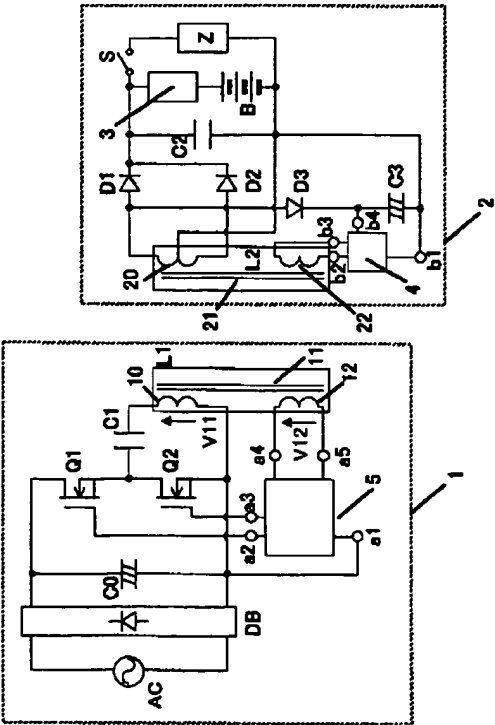
(21)出願番号	特願2001-5456(P2001-5456)	(71)出願人	000005832 松下電工株式会社 大阪府門真市大字門真1048番地
(22)出願日	平成13年 1 月12日 (2001. 1. 12)	(72)発明者	堀 和宇 大阪府門真市大字門真1048番地 松下電工株式会社内
		(72)発明者	神田 隆司 大阪府門真市大字門真1048番地 松下電工株式会社内
		(74)代理人	100085615 弁理士 倉田 政彦 Fターム(参考) 5G003 AA01 BA01 CB04 CB08 5H030 AS15 BB01 BB21 FF43 FF44

(54)【発明の名称】 非接触電力伝送装置

(57)【要約】

【課題】電源側コイル上に金属片等の異物を置いても加熱しない、安全性の高い非接触電力伝送装置を提供する。

【解決手段】1次巻線10と2次巻線20が分離脱着式に構成されているトランスの2次側に整流手段、2次電池B、負荷回路Z、負荷検出用の信号を発生する信号発生回路4、その出力に接続された送信用アンテナコイル22を配置し、前記トランスの1次側に高周波インバータと、前記送信用アンテナコイル22からの信号を受信するための受信用アンテナコイル12と、受信用アンテナコイル12からの信号により負荷の有無を検出する負荷検出回路5とを配置した非接触電力伝送装置において、負荷検出回路5が信号発生回路4からの信号の検出動作に同期してインバータの出力を制御するようにした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 商用電源を高周波電源に変換するインバータと、

前記インバータの出力が印加される1次巻線と、この1次巻線に磁氣的に結合した2次巻線とを有し、1次巻線と2次巻線が分離脱着式に構成されているトランスと、前記2次巻線の出力から直流電圧を得る整流手段と、前記整流手段の出力によって充電される2次電池と、前記整流手段の出力または2次電池から給電される負荷回路と、前記2次巻線の出力を電源として負荷検出用の信号を発生する信号発生回路と、前記信号発生回路の出力に接続された送信用アンテナコイルと、前記送信用アンテナコイルからの信号を受信するための受信アンテナコイルと、前記受信アンテナコイルからの信号により負荷の有無を検出する負荷検出回路とを有する非接触電力伝送装置において、前記負荷検出回路が前記信号発生回路からの信号の検出動作に同期して前記インバータの出力を制御することを特徴とする非接触電力伝送装置。

【請求項2】 前記負荷検出回路が前記信号発生回路からの信号の検出動作に同期して、前記インバータの発振を停止させることを特徴とする請求項1に記載の非接触電力伝送装置。

【請求項3】 前記負荷検出回路が前記信号発生回路からの信号の検出動作に同期して、前記インバータの出力を低減させることを特徴とする請求項1に記載の非接触電力伝送装置。

【請求項4】 前記負荷検出回路が前記信号発生回路からの信号の検出動作に同期して、前記インバータのスイッチング周波数を低下させることを特徴とする請求項1に記載の非接触電力伝送装置。

【請求項5】 商用電源を高周波電源に変換するインバータと、

前記インバータの出力が印加される1次巻線と、この1次巻線に磁氣的に結合した2次巻線とを有し、1次巻線と2次巻線が分離脱着式に構成されているトランスと、前記2次巻線の出力から直流電圧を得る整流手段と、前記整流手段の出力によって充電される2次電池と、前記整流手段の出力または2次電池から給電される負荷回路と、前記2次巻線の出力を電源として負荷検出用の信号を発生する信号発生回路と、前記信号発生回路の出力に接続された送信用アンテナコイルと、前記送信用アンテナコイルからの信号を受信するための受信アンテナコイルと、前記受信アンテナコイルからの信号により負荷の有無

を検出する負荷検出回路とを有する非接触電力伝送装置において、

前記信号発生回路の発生する信号の周波数が前記インバータのスイッチング周波数よりも低いことを特徴とする非接触電力伝送装置。

【請求項6】 商用電源を高周波電源に変換するインバータと、

前記インバータの出力が印加される1次巻線と、この1次巻線に磁氣的に結合した2次巻線とを有し、1次巻線と2次巻線が分離脱着式に構成されているトランスと、前記2次巻線の出力から直流電圧を得る整流手段と、前記整流手段の出力によって充電される2次電池と、前記整流手段の出力または2次電池から給電される負荷回路とを有する非接触電力伝送装置において、前記1次巻線の磁束が鎖交する部分の直下の温度上昇を検出する手段を備えることを特徴とする非接触電力伝送装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は非接触電力伝送装置に関するものであり、例えば2次電池を内蔵し、商用電源のないところでも使用可能な照明器具本体が電源部から電氣的に絶縁した状態で電力を給電される充交両用の照明器具に適するものである。

【0002】

【従来の技術】（従来例1）図19により従来例1を説明する。図19は充交両用の照明スタンドの構成を示す。この照明スタンドは、電源回路、点灯回路、充電回路、制御回路を含む回路ブロック31と、ランプ32と、ランプ32の点灯／消灯を切り替えるスイッチ33と、2次電池34と、電源コードを接続するコネクタの一方35aとを含む器具本体36と、一対の導線と前記コネクタの他方35bからなる電源コード37から構成され、2次電池を充電する機能を持ち、商用電源でも2次電池でもランプを点灯させることができ、商用電源のないところでも使用可能な充交両用の照明器具の一例である。

【0003】商用電源のある場所で使用するときは、電源コード37で器具本体36を商用電源に繋ぎ、商用電源で回路ブロック31を介して2次電池34の充電とランプ32の点灯を行う。商用電源のない場所で使用するときは、器具本体36と電源コード37を切り離して使用する。このときは2次電池34を電源にしてランプ32を点灯する。

【0004】ところで、本照明スタンドには、商用電源にてランプを点灯するモード、商用電源にてランプを点灯させながら2次電池を充電するモード、商用電源にて2次電池を充電するモード、2次電池にてランプを点灯させるモード、ランプの点灯も2次電池の充電も行わないモード、という5つのモードがあり、それぞれのモー

ドでコネクタ35から器具本体36に給電される電流値が異なる。つまり、コネクタ35から見た器具本体36側は負荷変動がある。一般にコネクタ35の接点は金属で出来ているので電流の多少に係わらず、必要とする電流を器具本体36に給電することができる。しかし、電源コード37を外すと活線と電氣的に接続されているコネクタの接点が露出するため、安全性の確保が難しいという課題がある。

【0005】(従来例2)図20に従来例2の回路構成(特開平7-46848号参照)を示す。この従来例は、1次巻線と2次巻線が分離結合自在となったトランスを用いて、電氣的に絶縁した状態で電力を送る非接触給電方式の例である。図20において、L1はトランスT1の1次巻線で、L2はトランスT1の2次巻線であり、これらは互いに磁氣的に結合しているが、分離結合自在である。C0はインピーダンス整合用のコンデンサである。1次巻線L1は直流電源Eを高周波電源に変換する1石式インバータ1aの出力に接続される。

【0006】この非接触給電方式の使用例としては、図21に示すように、商用電源から電動歯ブラシの本体内部に2次電池Bへの充電がある。電動歯ブラシ本体は電源側から切り離されて利用されるが、電力を送受するトランスは筐体から電氣的に絶縁されているので、水周りで利用しても感電等の危険性がなく、筐体が防水構造にしやすいものである。しかし、電源側のコイルL1の上に金属片Mが置かれると、図22の点線で示すように電源側のコイルL1と金属片Mとで磁束のループが形成され、金属片Mに電力が送られて、金属片Mが加熱してしまうという課題がある。

【0007】(従来例3)非接触給電において、電源側のコイル上に置かれた金属片に電力を供給しない従来例として図23に示すようなものがある。これは特開平10-215530号に開示された非接触電力伝送装置であり、図23において、電源部1の直流電圧源Eからインバータ回路1aにより高周波電流を電力供給用トランスの1次コイル10に流して、これと磁気結合された負荷部2の2次コイル20に高周波電圧を発生させて、2次電池Bに充電を行う非接触給電の基本的な構成については従来例2と同様である。本従来例では、負荷部2に電源回路6と信号発生回路7及び送信用アンテナコイル22を追加し、また、電源部1に受信用アンテナコイル12、負荷検出回路8及び間欠発振制御回路9を設けている。なお、受信用アンテナコイル12は図24～図26に示すように、コア11及び21に巻装された電力伝送用コイル10及び20の磁束の影響を受けないように、電力伝送用の磁束ループの外側で、電力伝送用コイル10及び20の近傍に配置されており、これにより信号送受回路の小型化が図られている。

【0008】負荷部2が電源部1に装着されていない状態では、電源部1の受信用アンテナコイル12は負荷部

2の信号発生回路7からの信号を受信せず、負荷検出回路8の出力により間欠発振制御回路9はインバータ回路1aを間欠動作させる。従って、電力供給用1次コイル10は間欠的に励磁されるため、金属片が1次コイル10の上に置かれても、定常的に電力が送られて、金属片が加熱してしまうことはない。一方、負荷部2が電源部1に装着された状態では、負荷部2の信号発生回路7が動作して、送信用アンテナコイル22に高周波電流が流れ、これと結合される受信用アンテナコイル12が信号として受信し、負荷検出回路8の出力により間欠発振制御回路9はインバータ回路1aを連続動作させる。従って負荷部2は2次コイル20を介して電力を連続的に受電することができる。

【0009】以上のように本従来例では、負荷部2が電源部1に装着されない限り、インバータ回路1aの間欠発振によりほとんど電力を供給しないため、金属片を電源側コイル10の上においても金属片はほとんど加熱しない。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】従来例1では、充交両用の照明器具のように、点灯時と充電時とで給電電流が変化するような負荷に対して給電することができるが、電源コードを外すとコネクタの接点が露出するため、安全性の確保が難しいという課題がある。

【0011】従来例2では、活線につながっている金属部は露出しないので感電の恐れは無いが、電源側のコイルL1の上に金属片が置かれると、金属片に電力が送られて、金属片が加熱してしまうという課題がある。

【0012】従来例3では、アンテナコイル12及び22は電力伝送用コイル10及び20の磁束の影響を受けないように、電力伝送の磁束ループの外側に設置してあるが、1次コイル10と2次コイル20は脱着可能であり、負荷が設置されていないとか、結合状態が悪いと磁束が漏れてしまう。漏れた磁束が電力伝送用コイル10及び20の近傍に設置されたアンテナコイル12または22に鎖交すると、受信用アンテナコイル12に信号として検出される。特に充交両用照明器具のように、給電電流が変化する負荷においては、金属片が1次コイル10の上に置かれたときに大きな電力を供給してしまう場合がある。その場合に漏れる磁束も大きく、受信用アンテナコイル12に正規の負荷と同等の信号として検出され、金属片に連続して電力を供給して加熱してしまうという課題がある。

【0013】本発明は、このような点に鑑みてなされたものであり、電源側コイル上に金属片等の異物を置いても加熱しない、安全性の高い非接触電力伝送装置を提供することを課題とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、上記の課題を解決するために、図1に示すように、商用電源を

10

20

30

40

50

高周波電源に変換するインバータと、前記インバータの出力が印加される1次巻線10と、この1次巻線10に磁氣的に結合した2次巻線20とを有し、1次巻線10と2次巻線20が分離脱着式に構成されているトランスと、前記2次巻線20の出力から直流電圧を得る整流手段と、前記整流手段の出力によって充電される2次電池Bと、前記整流手段の出力または2次電池Bから給電される負荷回路Zと、前記2次巻線の出力を電源として負荷検出用の信号を発生する信号発生回路4と、前記信号発生回路4の出力に接続された送信用アンテナコイル22と、前記送信用アンテナコイル22からの信号を受信するための受信用アンテナコイル12と、前記受信用アンテナコイル12からの信号により負荷の有無を検出する負荷検出回路5とを有する非接触電力伝送装置において、前記負荷検出回路5が前記信号発生回路4からの信号の検出動作に同期して前記インバータの出力を制御することを特徴とするものである。また、同じ課題を解決するための別の手段として、前記信号発生回路4の発生する信号の周波数を前記インバータのスイッチング周波数よりも低く設定しても良い。さらにまた、前記1次巻線の磁束が鎖交する部分の直下の温度上昇を検出する手段を備え、温度上昇検出時にインバータを停止あるいは間欠発振させるようにしても良い。

【0015】

【発明の実施形態】本発明の実施形態を図面を参照して説明する。

（実施形態1）本発明の実施形態1の回路構成図を図1に示す。電源部1は商用電源ACをダイオードブリッジDBで全波整流し、平滑コンデンサC0で平滑して直流電圧を得る。平滑コンデンサC0に得られた直流電圧は、インバータ回路を構成するスイッチング素子Q1、Q2の直列接続回路に印加されている。スイッチング素子Q1、Q2は制御回路5の出力により相補的に高周波でオン・オフされる。このため、スイッチング素子Q1とQ2の接続点の電位は高周波で振動する。スイッチング素子Q1、Q2の接続点と平滑コンデンサC0の一端との間には、共振用キャパシタC1と非接触給電用トランスの1次コイル10の直列回路が接続されている。スイッチング素子Q1、Q2の制御回路5には負荷検出用アンテナコイル12が接続されている。負荷検出用アンテナコイル12は非接触給電用トランスの1次コイル10と同じコア11に巻装されている。

【0016】次に、負荷部2は非接触給電用トランスの2次コイル20の高周波出力をダイオードD1及びD2により整流し、コンデンサC2により平滑して直流電圧を得ている。コンデンサC2の両端には充放電制御回路3を介して2次電池Bが接続されており、2次コイル20からの供給電力で2次電池Bが充電される。2次電池Bと充放電制御回路3の直列回路はスイッチSを介して負荷Zに接続されている。また、2次コイル20の出力

を整流平滑するダイオードD3、平滑コンデンサC3を2次コイル20の一端と負荷部2のグラウンド間に接続し、平滑コンデンサC3に信号発振回路4を接続している。信号発振回路4の出力は送信用アンテナコイル22に接続されている。送信用アンテナコイル22は電源部1に信号を送信するものであり、非接触給電用トランスの2次コイル20と同じコア21に巻装されている。

【0017】尚、非接触給電用トランスの構成は図2または図3に示すように、C型コア11及び21をつき合わせた形で非接触給電を行ない、電力伝送用の1次コイル10及び2次コイル20はコアの両方の腕の部分に、コア内の磁束が同じ向きになるように同一回数ずつ巻いて直列接続してなる。信号伝送用アンテナコイル12及び22は電力伝送用コア11及び21に巻かれ、その巻き方は電力伝送の磁束ループの影響を受けないように、図2のようにコアの外側に巻いて磁束ループの外側にコイルを配置するものと、図3のように電力伝送用コイルと同様にコアの両方の腕の部分に同じ回数だけ分割して巻くが、分割されたコイルを通る磁束が互いに打ち消すよう反対方向に巻いて直列に接続するものがある。いずれも電力給電用コイルの磁束に漏れがなければ、負荷検出用アンテナコイルには電圧は発生しない。

【0018】図4にスイッチング素子Q1、Q2の制御回路5のブロック図を示す。a1～a5とb1～b4は図1の同じ記号の接続点を表わす。制御回路5は、コントローラ51とタイマ52とサンプリング回路53からなり、負荷の有無を信号伝送により定期的に検出し、負荷を検出するときには電力伝送用インバータを停止させるように動作する。ここで、負荷検出用アンテナコイル12の信号をV12、サンプリング回路53の出力をV53、負荷側の送信用アンテナコイル22の出力をV22とする。

【0019】図5を用いて本実施形態の動作を説明する。電力給電用コイル10の印加電圧をV10とする。まず負荷が所定の位置にあるときの動作を説明する。コントローラ51は、比較的短い期間T11だけインバータを動作させる。すると、負荷部2内の平滑コンデンサC3が充電され、T11期間内に発振回路4は発振を始める。次に比較的短い負荷検出期間T12だけスイッチング素子Q1、Q2により構成されるインバータを停止させる。この間にサンプリング回路53は負荷検出用アンテナコイル12の信号V12をサンプリングし、コントローラ51はサンプリング回路53の出力V53より負荷の有無を判別する。ところで、発振回路4は平滑コンデンサC3に充電された電圧により発振を続ける。従って、サンプリング回路53の出力V53はV53=V12となり、コントローラ51は負荷があると判定する。

【0020】すると、次の比較的長い期間T13の間、インバータは動作し続ける。このT11からT13の動

作を1周期間として繰り返す。期間T13が終了と同時に次の周期の始めの短い動作期間T21の開始となる。従って、負荷が有る場合はインバータ動作期間の長い間欠発振となる。

【0021】次に、負荷が取り外された時の動作を周期T4に示す。前周期の途中で負荷が外されると、周期始めの期間T41でインバータが発振しても負荷部の発振回路が存在しないので、負荷検出期間T42でサンプリング回路53の出力V53は $V53=0$ となり、コントローラは負荷がないと判定する。すると、次の比較的長い期間T43の間、インバータは停止し続ける。このT41からT43の動作を1周期間として繰り返す。期間T43が終了と同時に次の周期の始めの短い動作期間T51の開始となる。従って、負荷が有る場合はインバータ停止期間の長い間欠発振となる。

【0022】本実施形態では負荷を検出するときには、電力送電用のインバータを停止させるので、負荷検出のためのサンプリング信号はインバータの発生するノイズの影響を受けない。従って、正確な負荷の有無の判別を行えるという効果がある。

【0023】(実施形態2) 本実施形態の回路構成は実施形態1の図1～図4と同様であるが、電源部1のコントローラ51の動作が図5とは異なる。図6に本実施形態における各部の動作波形を示す。本実施形態では負荷検出期間中、スイッチング素子Q1、Q2の動作を停止させるのではなく、インバータの出力を減少させるように、スイッチング素子Q1、Q2の時比率を制御する点が実施形態1と異なる。このように、負荷検出期間中にインバータの出力V11を減少させることで、非接触給電による電力伝送を中断することなく、インバータの発生するノイズに対する負荷検出用のサンプリング信号の割合を大きくできる。従って、ノイズの影響を少なくできるので、正確な負荷の有無の判別を行える。なお、インバータの電源となる直流電源回路としてチョッパ回路を用いて直流電圧を変換したものでは、負荷検出期間中に直流電源電圧を低下させて出力を減少させてもよい。

【0024】(実施形態3) 本実施形態は負荷検出用信号を電力送電用のインバータの周波数よりも低く設定して、負荷検出を容易とするものである。一般に図2に示すように電力伝送用トランスの近傍に負荷検出用アンテナコイルを設置した場合、アンテナコイルに電力伝送用トランスから漏れる信号はインバータ信号の高調波となる。従って負荷検出信号をインバータの周波数よりも低い周波数の信号とし、図7に示すように高域遮断フィルタ60を介してコントローラ51に負荷検出信号V60を送る。本実施形態はインバータを停止することなく、周波数弁別によりノイズの影響を小さくして確実な負荷検出を行える効果がある。

【0025】(実施形態4) 本実施形態の回路構成は実

施形態1の図1～図4と同様であるが、電源部1のコントローラ51の動作が図5とは異なる。図8に本実施形態における各部の動作波形を示す。本実施形態では負荷検出期間中、スイッチング素子Q1、Q2の駆動周波数を低くする点が実施形態1と異なる。負荷検出のための通信信号の周波数はインバータ駆動周波数より高く設定されており、負荷検出期間中にインバータ駆動周波数を低くし、負荷側の発振回路4の発振周波数との差を大きくする。すると非接触給電による電力伝送を中断することなく、インバータの発生するノイズの影響を小さくでき、正確な負荷の有無の判別を行える。

【0026】(実施形態5) 本実施形態は、負荷検出のための通信信号に負荷の有無以外の情報も付加した例である。負荷部の信号発振回路4は、図9のように2次電池Bの電圧VBを検出し、その検出値によりAM変調した信号を出力する点が実施形態1と異なる。このようにすると、負荷検出コイルの受信信号V12は2次電池Bの電圧VBに比例した波高値となる。従って、サンプリング回路53の出力V53も2次電池Bの電圧VBに比例した出力となる。そこで、コントローラ51はサンプリング回路53の出力V53が低い時、つまり2次電池Bの電圧VBが低い時には、充電電流を増加させるようスイッチング素子Q1とQ2の周波数や時比率を制御することができる。反対に、2次電池Bの電圧VBが高いときには充電電流を減少するようにスイッチング素子Q1とQ2を制御する。

【0027】また、図10に示すように、2次電池Bの電圧VBをA/D変換したデジタル値をAM変調して制御回路5に伝え、制御回路5内でD/A変換してもよい。変調方式はAM変調に限定されるものではなく、FM変調やその他の変調方式でも構わない。

【0028】本実施形態は、負荷検出のための通信信号に2次電池の電圧情報も付加することで、異負荷検出とともに2次電池の過充電や過放電を防止する制御も可能となる効果を有する。

【0029】(実施形態6) 図11～図14を用いて、非接触給電トランスの配置について説明する。ブラケット照明等、通常は壁面に設置して使用する用途の場合、電源部1は壁面に固定して設置し、2次電池を内蔵した負荷部2は通常は電源部1に取り付けて使用し、移動して使うときは電源部1から取り外して2次電池で点灯する。この場合、電源部1と負荷部2の取り付け方法及び給電トランスの設置方法は、図11のように給電側トランスと負荷側トランスの接面を水平にすると、金属片Mの異物が置かれたとき、金属片Mは電源部1の上にとどまる。しかし、図12のようにトランスの接面を垂直にすると、金属片Mは下に落下するので、電源部1の上にとどまることはない。本実施形態では、トランスの接面を垂直にすることで金属片など異物の置かれる可能性を低減できる。

【0030】また、図13のように、トランスの接面を湾曲させると、万一、金属片M等の異物が電源部1と負荷部2の接面に触れても異物の挟み込みを防止できる。また、図14のように、トランスコアが同心円状に配置されたボットコアの場合、トランスの接面をドーム状にすると異物の挟み込みを防止できる。

【0031】（実施形態7）本発明の実施形態7の回路構成図を図15に示す。本実施形態は電源部1の1次側コイル10の上に置かれた金属片を信号の有無により判別するのでなく、給電トランスの1次側コイル10の近傍の温度検出により金属片を検出するものである。図16に示すように、1次側コイルの磁束が鎖交する部分の直下にサーミスタ等の感温素子30を設置し、感温素子30が温度上昇を検出するとインバータの発振停止、あるいは間欠発振を行い、金属異物Mの加熱を防止するものである。

【0032】更に負荷部2に給電しているときも給電トランスにはある程度の温度上昇がある。従って、温度上昇が正規の負荷が接続されている時よりも低い期間が持続する場合、無負荷と判別してインバータの発振を持続させないことにより、より安全性を増すことができる。本実施形態は単独で実施しても良いが、電源部1と負荷部2との信号授受による検出制御と組み合わせることにより、安全性を増すことができるものである。

【0033】（実施形態8）本発明の実施形態8の回路構成図を図17に示す。本実施形態の構成は、負荷検出のための通信の方法を除いて実施形態1と同様である。本実施形態における通信の方法は、負荷側の信号発信に発光ダイオードLEDを用い、受信側にフォトランジスタP_{tr}を用いることを特徴としている。電源部1のフォトランジスタP_{tr}と負荷部2の発光ダイオードLEDとが対向する部分には光透過性の樹脂を用いる。本実施形態では、電磁ノイズの影響を受けることなく、負荷の検出を行えるという効果がある。

【0034】（実施形態9）本発明の実施形態9の回路構成図を図18に示す。本実施形態は負荷形態に関するもので、負荷Zとして発光ダイオードLEDと抵抗Rの直列回路を用いたものである。抵抗Rの代わりに定電流回路でも構わない。2次電池Bで点灯する照明の負荷として発光ダイオードLEDは、放電灯負荷FLよりも簡単な安定回路で安定点灯可能なため、装置としての小型・軽量化が可能となる。

【0035】

【発明の効果】請求項1～4の発明によれば、信号発生回路からの信号受信時に電力伝送用インバータから受けるノイズの影響を低減することで、正確な信号受信を行える効果を有する。請求項5の発明によれば、信号発生回路の信号の周波数がインバータのスイッチング周波数よりも低いので、インバータの発生するノイズの影響を受けにくく、正確な信号受信を行える効果を有する。請

求項6の発明によれば、1次巻線の磁束が鎖交する部分の直下の温度上昇を検出することで、金属片が1次巻線の近傍に置かれたことを検出できる効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態1の回路図である。

【図2】本発明の実施形態1に用いるトランスの一つの構成例を示す斜視図である。

【図3】本発明の実施形態1に用いるトランスの他の構成例を示す斜視図である。

10 【図4】本発明の実施形態1の信号伝送部の構成を示すブロック回路図である。

【図5】本発明の実施形態1の動作説明のための波形図である。

【図6】本発明の実施形態2の動作説明のための波形図である。

【図7】本発明の実施形態3の信号伝送部の構成を示すブロック回路図である。

【図8】本発明の実施形態4の動作説明のための波形図である。

20 【図9】本発明の実施形態5の信号伝送部の一つの構成例を示すブロック回路図である。

【図10】本発明の実施形態5の信号伝送部の他の構成例を示すブロック回路図である。

【図11】本発明の実施形態6に用いる電力伝送用トランスの一つの配置例を示す斜視図である。

【図12】本発明の実施形態6に用いる電力伝送用トランスの他の配置例を示す斜視図である。

【図13】本発明の実施形態6に用いる電力伝送用トランスのさらに他の配置例を示す斜視図である。

30 【図14】本発明の実施形態6に用いる電力伝送用トランスの別の配置例を示す斜視図である。

【図15】本発明の実施形態7の回路図である。

【図16】本発明の実施形態7に用いる電力伝送用トランスの一つの配置例を示す斜視図である。

【図17】本発明の実施形態8の回路図である。

【図18】本発明の実施形態9の回路図である。

【図19】従来例1の構成を示す説明図である。

【図20】従来例2の回路図である。

40 【図21】従来例2の電力伝送装置を用いた電動歯ブラシの構成を示す説明図である。

【図22】従来例2の課題を説明するための説明図である。

【図23】従来例3の回路図である。

【図24】従来例3に用いる電力伝送用トランスの一つの配置例を示す斜視図である。

【図25】従来例3に用いる電力伝送用トランスの他の配置例を示す斜視図である。

【図26】従来例3に用いる電力伝送用トランスのさらに他の配置例を示す斜視図である。

50 【符号の説明】

11

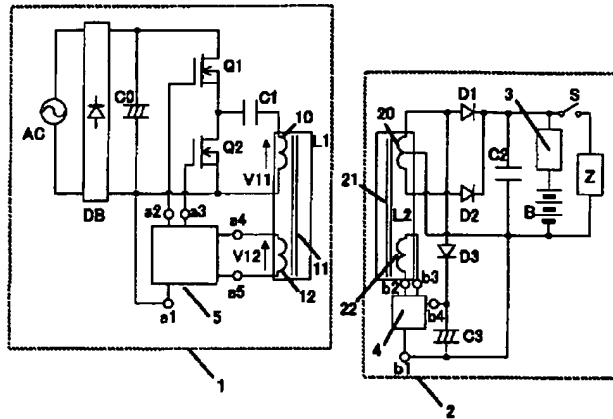
12

- 1 電源部
2 負荷部
3 充放電制御回路

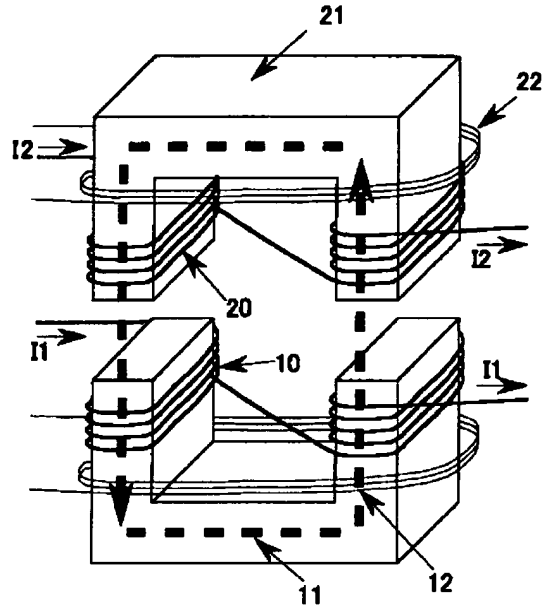
- * 4 信号発振回路
5 制御回路

*

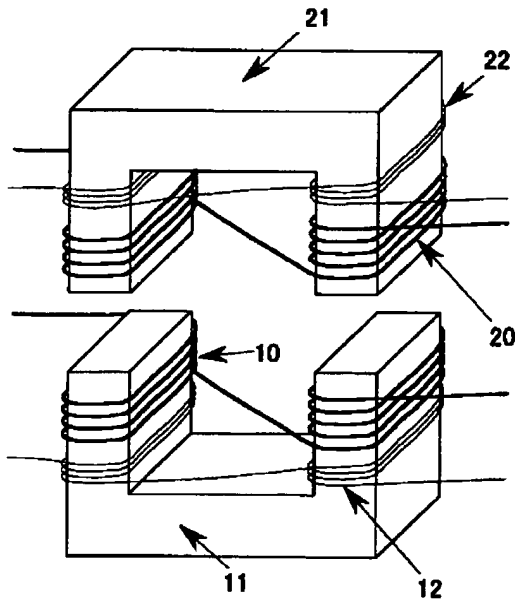
【図1】



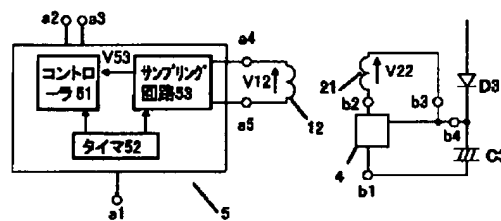
【図2】



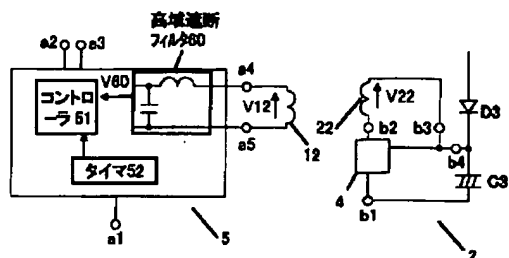
【図3】



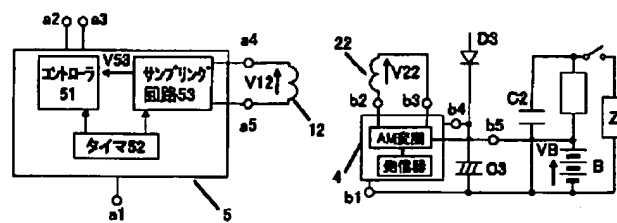
【図4】



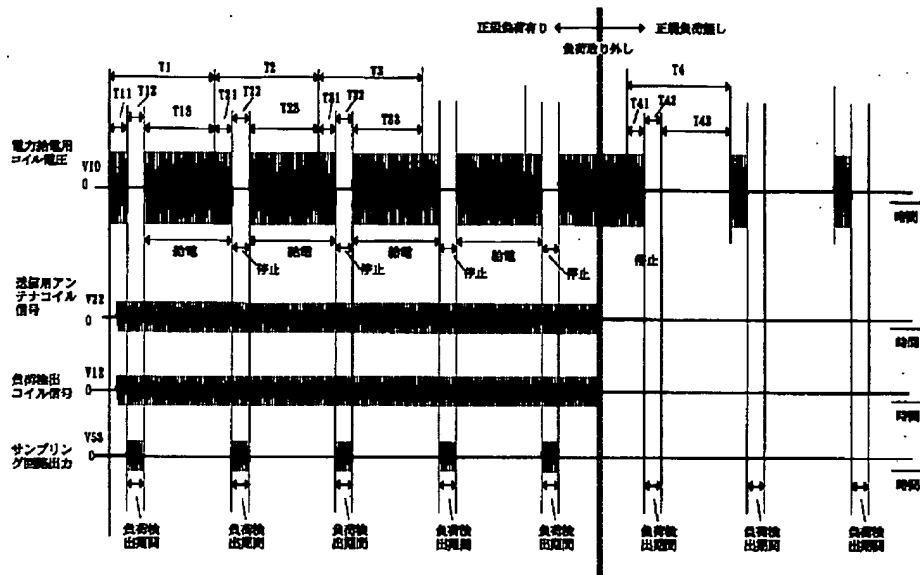
【図7】



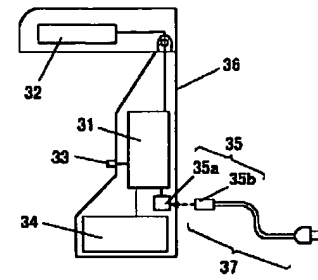
【図9】



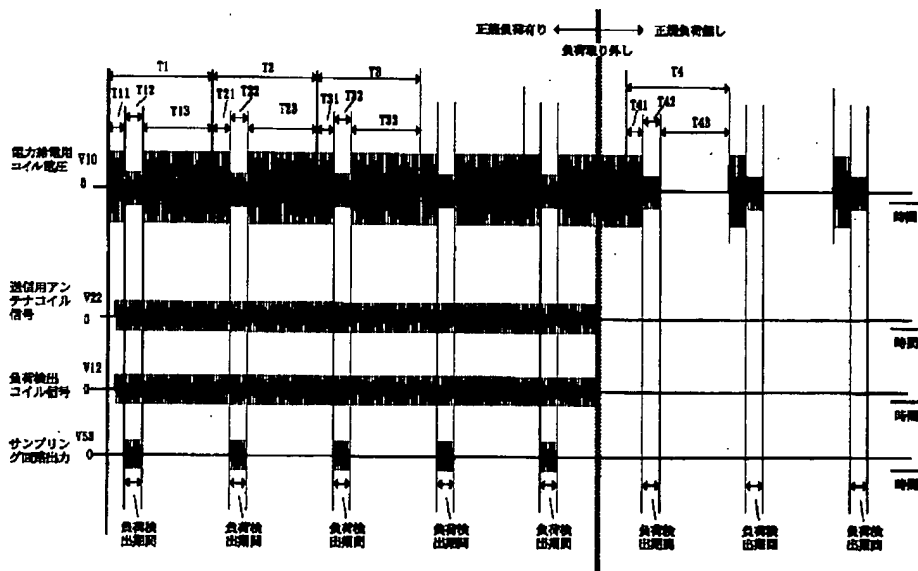
【図5】



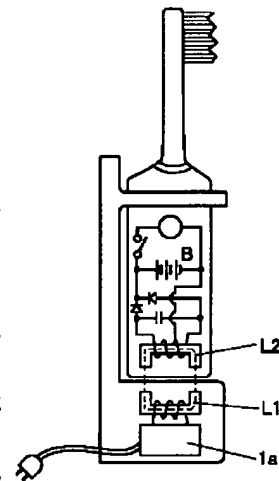
【図19】



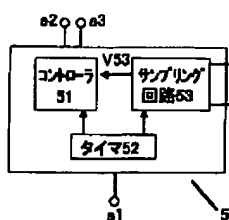
【図6】



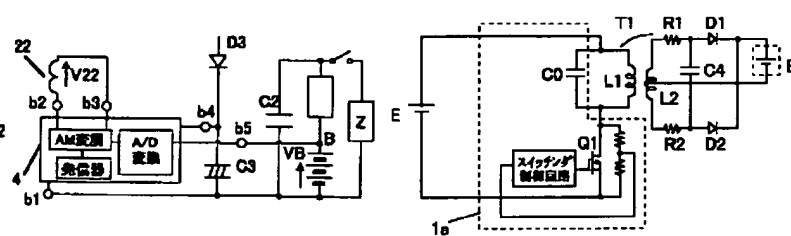
【図21】



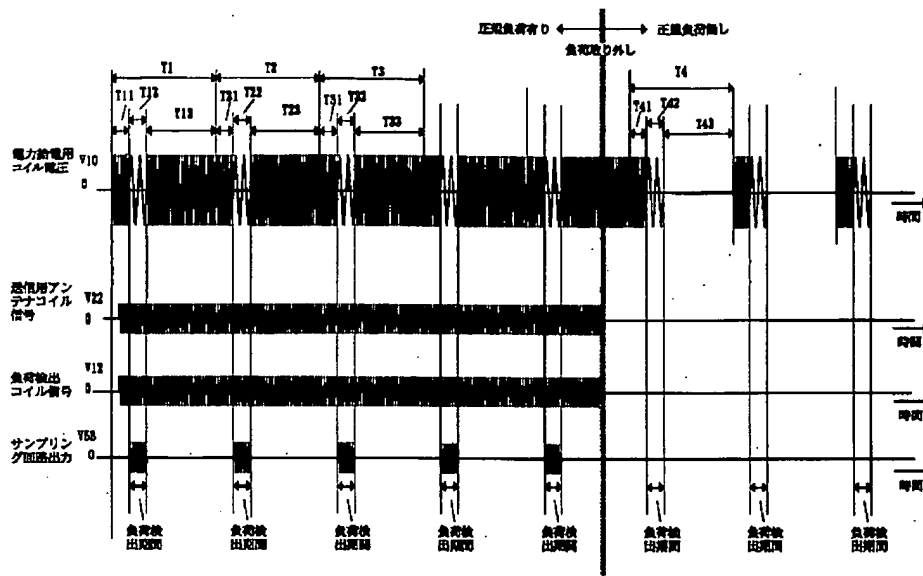
【図10】



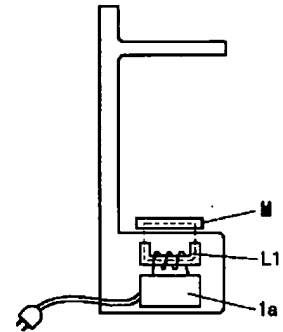
【図20】



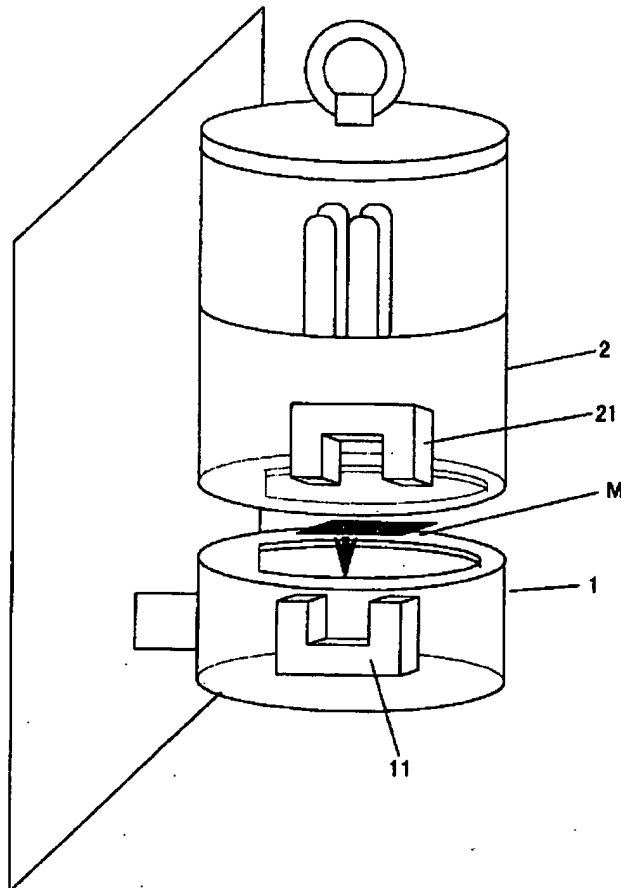
【図8】



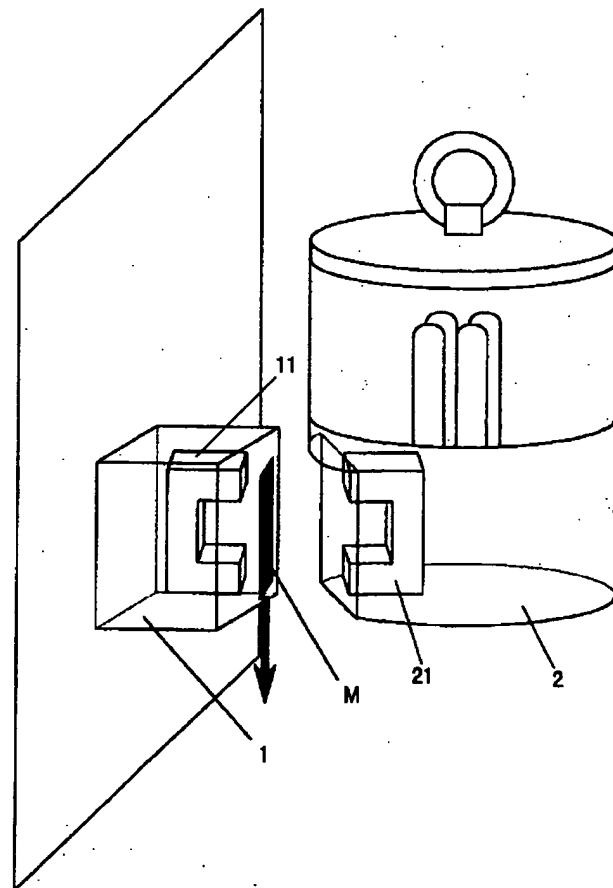
【図22】



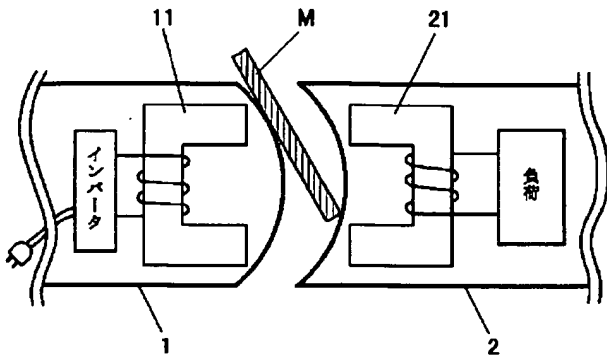
【図11】



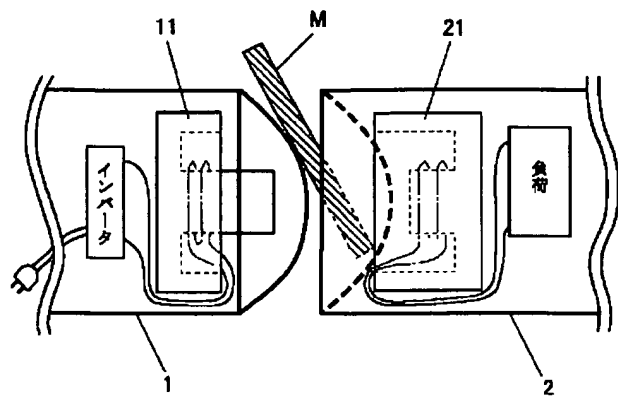
【図12】



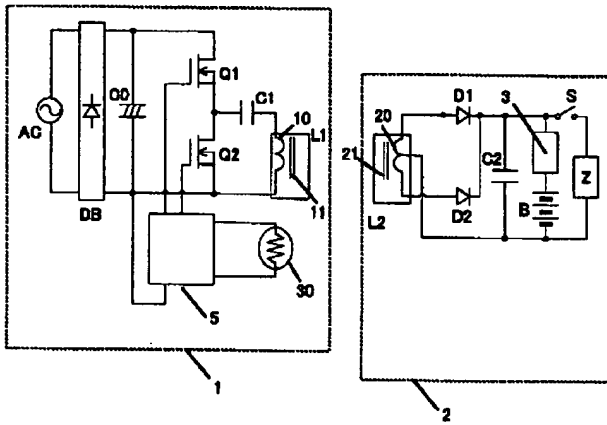
【図13】



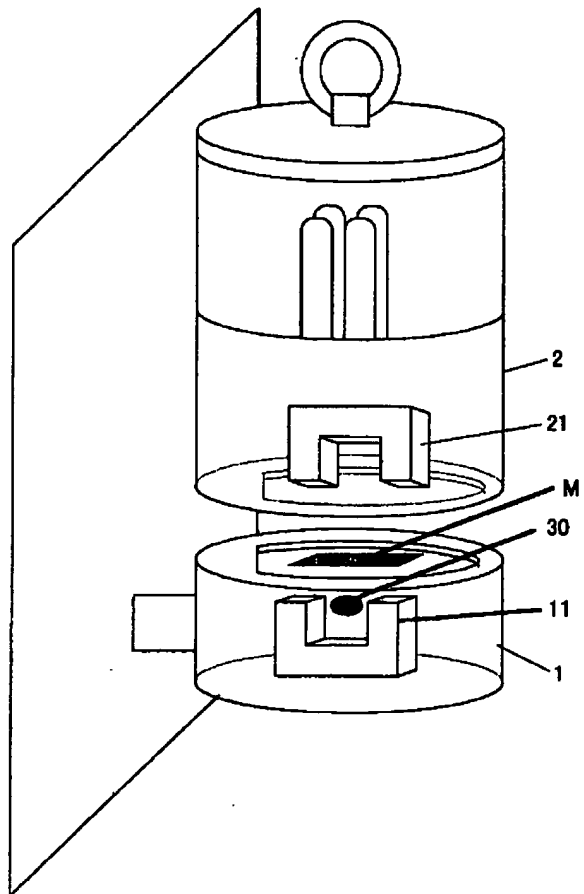
【図14】



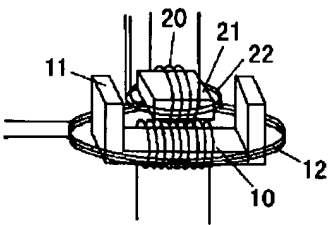
【図15】



【図16】



【図24】



【図25】

